

ELEMEN INTERAKTIVITAS PADA BEBAN KOGNITIF DALAM PEMBELAJARAN TRIGONOMETRI

Barep Yohanes

Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Banyuwangi

barepyohanes@gmail.com

Abstrak- Penelitian dilakukan untuk mendeskripsikan Elemen Interaktivitas pada beban kognitif mahasiswa dalam pembelajaran materi fungsi invers trigonometri. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Hasil dari penelitian bahwa beban kognitif *intrinsic* yang muncul disebabkan oleh jumlah element interaktivitas. Elemen Interaktivitas yang muncul meliputi materi prasyarat (fungsi dan fungsi satu-satu), fungsi sirkular (*Circular Functions*), menggambar unit circle, dan fungsi invers trigonometri. Munculnya Elemen Interaktivitas yang terdiri dari elemen-elemen yang bersesuaian tersebut berasal dari kompleksitas/kerumitan dari materi fungsi invers trigonometri yang dapat dilihat dari kesalahan dan kesulitan mahasiswa dalam menggambar unit circle dan juga menentukan nilai invers trigonometri.

Kata kunci: *Elemen Interaktivitas; Fungsi Invers Trigonometri*

I. PENDAHULUAN

Teori Beban Kognitif [1] merupakan teori pembelajaran yang menjelaskan keterlibatan instruksional karakteristik arsitektur kognitif manusia. Inti dari arsitektur kognitif manusia meliputi 2 komponen yang saling berhubungan dan tak terpisahkan yaitu memori jangka panjang (*Long Term-Memory*) dan memori jangka pendek (*Short Term-Memory*). Memori jangka panjang memiliki kemampuan menyimpan suatu informasi yang tidak akan hilang hanya saja terkadang kita kehilangan kemampuan untuk menemukan atau mengambil informasi yang ada pada memori jangka panjang [2]. Berbeda dengan memori jangka panjang yang memiliki kemampuan menyimpan informasi yang tak terbatas, memori jangka pendek hanya bisa menyimpan suatu informasi beberapa detik saja. Memori jangka pendek juga hanya menyimpan beberapa informasi saja sesuai kemampuan dalam memproses suatu informasi yang diterima. Memori jangka pendek memiliki tugas untuk memberikan respons terhadap suatu informasi yang diterima guna disimpan atau dibuang suatu informasi tersebut. Memori jangka pendek juga disebut dengan Memori Kerja (*Working Memory*).

Teori Beban Kognitif merupakan suatu gambaran dari beban yang diterima sistem kognitif manusia ketika suatu tugas diberikan untuk dikerjakan [3]. Teori Beban Kognitif menggambarkan dan kemam-

puan seseorang dalam memproses informasi yang ada di memori jangka pendek pada saat memproses suatu informasi pada waktu tertentu. Kemampuan tersebut berhubungan dengan memori jangka pendek atau memori kerja yang mengelola suatu informasi yang diterima kemudian upaya untuk menghubungkan antara memori jangka panjang. Beban Kognitif diterimanya seseorang hanya beberapa waktu pada saat suatu informasi berada pada memori jangka pendek atau memori kerja. Beban yang diterima memori jangka pendek atau memori kerja inilah yang menjadi dasar dari teori Beban Kognitif.

Beban Kognitif dibagi menjadi 3 jenis yaitu, beban kognitif *intrinsic*, *extraneous*, dan *germane* [4,5]. Beban yang diterima oleh memori jangka pendek atau memori kerja disebabkan oleh beberapa elemen interaktivitas tersebut sama-sama disebut beban kognitif *intrinsic*. Beban yang diterima oleh memori jangka pendek atau memori kerja yang berhubungan dengan suatu instruksional yang semakin membebani memori jangka pendek atau memori kerja dalam memproses suatu informasi disebut Beban kognitif *extraneous*. Sedangkan beban yang diterima memori jangka pendek atau memori kerja yang berasal dari usaha yang dilakukan oleh seseorang untuk menerima suatu informasi baru agar

dapat dihubungkan dengan informasi yang telah dimiliki disebut Beban kognitif *germane*.

Beban kognitif *intrinsic* merupakan beban yang secara umum disebabkan dari kompleksitas materi yang telah dipelajari. Kompleksitas materi berhubungan dengan beberapa elemen yang saling terhubung untuk membentuk suatu informasi yang utuh. Elemen-elemen yang saling berhubungan tersebut disebut element interaktivitas [4]. Element interaktivitas merupakan element yang harus diproses dalam memori kerja karena mereka secara logis berkaitan. Elemen-elemen tersebut saling berkaitan dalam membentuk suatu informasi yang saling berhubungan. Element adalah segala sesuatu yang harus dipelajari atau diproses, atau yang telah dipelajari atau diproses.

Teori beban kognitif merupakan bagian dari teori pembelajaran yang berupaya untuk memperbaiki pembelajaran kedepannya [1]. Teori Beban Kognitif memberikan kontribusi dalam pemikirannya terhadap perkembangan dan kemajuan pembelajaran. Teori Beban Kognitif memberikan pemikiran bahwa manusia belajar tersebut berhubungan dengan sistem kognitifnya. Melalui pengamatan atau penelitian terhadap beban kognitif yang dapat muncul dalam kegiatan pembelajaran akan dapat dijadikan sebagai acuan untuk memperbaiki kekurangan dalam pembelajaran. Pembelajaran yang baik memberikan peluang bagi beban kognitif untuk dikelola dalam kegiatan pembelajaran. Beban kognitif *Intrinsic* harus dikelola karena berhubungan dengan kompleksitas materi yang dipelajari, beban kognitif *Extraneous* harus semaksimal mungkin dihilangkan dalam pembelajaran karena berhubungan dengan instruksi yang mengganggu, dan beban kognitif *Germane* harus ditingkatkan karena berhubungan dengan usaha yang dikeluarkan untuk belajar [3,6,7].

Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan antara guru dengan peserta didik untuk melakukan kegiatan belajar. Kegiatan pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang dilakukan seorang guru dalam membantu peserta didik untuk belajar [8]. Kegiatan yang dilakukan guru dengan peserta didik ini intinya merupakan suatu kegiatan untuk belajar. Belajar merupakan kegiatan yang membutuhkan kemampuan kognitif atau mental guna memproses suatu informasi yang telah dipelajari. Dalam kegiatan pembelajaran yang harus diperhatikan bahwa tujuan dari pembelajaran untuk merangsang perkembangan

kognitif peserta didik [9]. Perkembangan kognitif tersebut harus terus dimaksimalkan guna mencapai suatu tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Perencanaan pembelajaran yang ditetapkan memberikan manfaat yang sangat bermanfaat bagi peserta didik yang mengikuti pembelajaran.

Dalam belajar seorang memerlukan kemampuan mental yang bisa jugadisebut pikiran ketika melakukan suatu kegiatan belajar [2,10]. Belajar adalah suatu perubahan yang terjadipada seseorang yang diperoleh melalui pengalaman yang dirasakan oleh seseorang tersebut [2]. Pengalaman akan memberikan kesan yang mendalam bagi seseorang atau peserta didik pada saat mereka melakukan kegiatan belajar. Pengalaman akan membangun atau mengkonstruksi dalam pemahamannya tentang suatu informasi. Informasi yang diperoleh tersebut selanjutnya disebut dengan pengetahuan bagi seseorang atau peserta didik. Pengetahuan dibagi menjadi 2 yaitu, Pengetahuan Deklaratif atau yang disebut pengetahuan untuk memahami dan pengetahuan prosedural atau yang disebut pengetahuan keterampilan [11].

Pengetahuan deklaratif mengarah pada pengetahuan dalam mengetahui, terlebih dalam mengetahui fungsi invers trigonometri. Fungsi invers trigonometri merupakan submateri dari trigonometri yang membahas tentang kebalikan dari fungsi trigonometri. Materi fungsi invers trigonometri ini dibahas lebih jelas pada jenjang universitas. Pada jenjang sekolah menengah masih belum diberikan submateri tentang fungsi invers trigonometri. Sehingga dalam pembelajaran fungsi invers trigonometri ini akan mengalami banyak kendala pada mahasiswa yang mengikuti pembelajaran.

Pembelajaran adalah suatu sistem yang terdiri dari berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya [12]. Keterhubungan tersebut tidak dapat dipisahkan karena satu dengan yang lainnya saling terhubung. Komponen tersebut meliputi, tujuan, materi, metode, dan evaluasi. Komponen-komponen tersebut akan memiliki kontribusi dan fungsi yang sejalan dengan tujuan dari suatu pendidikan.

Pembelajaran pada Trigonometri memiliki banyak sub materi yang harus dipelajari dan salah satunya yaitu fungsi invers trigonometri. Kompetensi dasar dari materi fungsi invers trigonometri adalah mahasiswa dapat memahami konsep dan keterampilan fungsi invers.

Karena Kompetensi dasar dari materi fungsi invers trigonometri untuk memahami makasangat perlu untuk melibatkan kemampuan mental atau kognitif dalam pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang penelitian yang dilakukan maka penelitian ini berjudul, Elemen Interaktivitas pada Beban Kognitif dalam Pembelajaran Trigonometri. Penelitian ini dibatasi pada sub materi Fungsi Invers Trigonometri. Penelitian ini mengambil rumusan masalah, Bagaimana Elemen Interaktivitas pada beban kognitif mahasiswa dalam pembelajaran materi fungsi invers trigonometri dan bertujuan untuk Mendeskripsikan elemen interaktivitas pada beban kognitif dalam pembelajaran materi fungsi invers trigonometri.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Universitas Negeri Malang pada mahasiswa Prodi S1 Matematika Semester Ganjil Tahun Pembelajaran 2015/2016 kelas H sebanyak 34 mahasiswa. Penelitian melibatkan 2 observer yang melakukan pengamatan dalam pembelajaran pada materi fungsi invers trigonometri. Peneliti berperan sebagai pengajar yang kemudian melakukan pembelajaran materi fungsi invers trigonometri. Penelitian dilakukan pada saat penelitian melakukan kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) untuk memenuhi tugas pada waktu menempuh pendidikan pascasarjana Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Malang.

Langkah-langkah dalam penelitian meliputi: (1) pra-survei yang meliputi observasi awal tentang Subjek yang akan diteliti, (2) persiapan yang meliputi penyusunan instrument dalam penelitian yang akan digunakan, (3) pengambilan data (praktik pembelajaran) yang meliputi kegiatan pembelajaran dan sekaligus penelitian yang dibantu oleh 2 observer tersebut, (4) pengolahan data yang meliputi analisis data yang telah diperoleh pada waktu penelitian, dan (5) kesimpulan.

Instrumen pada penelitian ini menggunakan lembar observasi untuk melihat munculnya elemen interaktivitas dari mahasiswa pada saat pembelajaran, wawancara untuk menggali elemen interaktivitas yang muncul dari mahasiswa, dan dokumentasi dari video rekaman pembelajaran untuk melakukan penelitian

lebih mendalam dari pembelajaran.

Observasi dilakukan pada saat kegiatan pembelajaran dan dilakukan oleh 2 observer. Wawancara dilakukan setelah kegiatan pembelajaran berlangsung dan Dokumentasi dilakukan selama pembelajaran berlangsung dengan menggunakan alat perekam audio visual.

Analisis data dilakukan dengan: (1) melihat dan memahami data, (2) reduksi data, (3) pengkodean, (4) menggambarkan struktur dari pengkodean, (5) menganalisis elemen interaktivitas yang muncul, dan (6) kesimpulan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Elemen Interaktivitas yang akan dianalisis berasal dari temuan-temuan pada saat kegiatan penelitian. Temuan-temuan yang telah diperoleh berhubungan dengan kesulitan yang telah dialami oleh mahasiswa pada saat pembelajaran. Kesulitan ini berhubungan dengan suatu elemen-elemen yang saling terhubung sehingga memberikan beban kognitif *Intrinsic* pada mahasiswa saat mengikuti pembelajaran.

Beban kognitif *intrinsic* yang harus diterima mahasiswa dalam belajar fungsi invers trigonometri adalah hubungan antara fungsi invers trigonometri terhadap fungsi sirkular (*Circular Functions*). Fungsi invers trigonometri merupakan kebalikan dari fungsi trigonometri sehingga mahasiswa harus bisa memahami bahwa dalam belajar fungsi invers trigonometri mereka harus berfikir tentang kebalikan dari fungsi trigonometri. Tetapi yang harus diingat bahwa fungsi invers trigonometri harus memiliki batasan yang membuat invers trigonometri tersebut merupakan sebuah fungsi.

Pada langkah pembelajaran awal, beban kognitif *intrinsic* yang muncul berkaitan dengan materi prasyarat. Materi prasyarat yang diberikan pada pembelajaran berhubungan dengan fungsi dan fungsi satu-satu. Dosen praktikan menggunakan garis selidik vertikal untuk menjelaskan tentang suatu fungsi dan garis selidik horisontal untuk menjelaskan fungsi satu-satu. Beban kognitif *intrinsic* terlihat ketika ada mahasiswa yang mengalami kesulitan atau tidak bisa menjawab ketika dosen praktikan bertanya tentang suatu grafik aljabar dan grafik trigonometri. Setelah dosen praktikan menjelaskan tentang suatu grafik yang merupakan fungsi atau fungsi satu-satu dengan menggunakan garis selidik maka selanjutnya dosen praktikan mencoba bertanya kepada mahasiswa. Saat dosen praktikan menampilkan

suatu grafik pada layar LCD proyektor dan

bertanya kepada mahasiswa yang berinisial RV,

Dosen praktikan
RV

: menurut kamu grafik tersebut suatu fungsi atau bukan?
: maaf pak, saya belum paham, ini masih tanya kepada teman (dia berdiskusi dengan teman didepan tempat duduknya).

Dari kesulitan yang dialami mahasiswa ini terlihat bahwa grafik fungsi dan grafik fungsi satu-satu merupakan beban kognitif *intrinsic* yang harus diproses oleh mahasiswa.

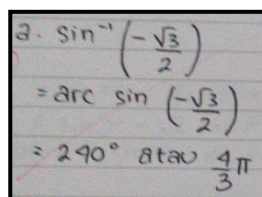
Selain dari hasil percakapan yang menunjukkan terdapat beban kognitif *intrinsic* ini, beban kognitif juga terlihat dari hasil lembar observasi dalam kegiatan pembelajaran. Dari hasil observasi terlihat pemicu dari interaksi antara mahasiswa dengan mahasiswa karena pertanyaan/masalah yang diberikan dosen praktikan yang berkaitan dengan fungsi dan fungsi satu-satu, sehingga ada mahasiswa yang belum mengerti dan menanyakan kepada temannya. Dari sini dapat diketahui juga bahwa beban kognitif *intrinsic* dalam pembelajaran materi fungsi invers trigonometri adalah tentang grafik yang merupakan suatu fungsi atau fungsi satu-satu.

Hasil lembar observasi juga menunjukkan interaksi antara mahasiswa dengan dosen praktikan saat dosen praktikan menjelaskan tentang invers, syarat fungsi memiliki invers, dan contoh-contoh suatu fungsi yang memiliki invers. Dalam pembelajaran ini juga disampaikan tentang peranan batasan pada suatu fungsi yang bukan satu-satu agar menjadi fungsi satu-satu.

Dalam kegiatan inti pembelajaran tentang materi fungsi invers trigonometri, beban kognitif *intrinsic* dapat dilihat dari kesulitan atau kesalahan yang dialami oleh mahasiswa dalam mengerjakan soal latihan. Kesulitan yang dialami mahasiswa dapat dilihat dari hasil observasi dari pembelajaran yang diperoleh.

Pada saat dosen memberikan latihan soal dan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menulis hasil kerjanya dipapan tulis, mahasiswa yang berinisial MBB beberapa kali membenahi hasil kerjanya yang sudah selesai ditulis pada papan tulis. Pembenahan tersebut dilakukan karena ada teman yang melihat kerjanya dan memberi tahu kesalahan yang terjadi pada hasil kerjanya. Soal yang diberikan adalah $\sin^{-1} \frac{\sqrt{2}}{2} =$. Dari soal tersebut MBB beberapa kali memperbaiki hasil kerjanya dan setelah dirasa sudah cukup benar selanjutnya dibahas bersama-sama dalam pembelajaran tersebut.

Dalam mengerjakan latihan soal mahasiswa juga mengalami kesalahan yang membuat pemahaman mereka tentang fungsi invers trigonometri sepenuhnya mengarah pada fungsi sirkular. Dari hasil kerja yang dilakukan mahasiswa terlihat beberapa kesalahan dalam mengerjakan latihan soal yaitu soal tentang $\sin^{-1} \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \right) =$. Mahasiswa mengalami kesulitan atau kesalahan dalam menentukan hasil penyelesaian dari soal. Mereka tidak mempertimbangkan batasan yang harus digunakan pada fungsi invers \sin yaitu $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right]$. Mahasiswa melihat fungsi invers trigonometri ini dengan menggunakan fungsi sirkular yang bukan merupakan fungsi satu-satu. Sehingga dari kesalahan ini mengakibatkan dalam menggambar unit circle juga mengalami kesalahan dan memiliki hasil yang tidak tunggal.


$$\begin{aligned} 2. \sin^{-1} \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \right) \\ = \arcsin \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \right) \\ = 270^\circ \text{ atau } \frac{4\pi}{3} \end{aligned}$$

Gambar 1 hasil pekerjaan mahasiswa

Dari hasil diatas maka peneliti bertanya kepada mahasiswa yang berinisial RP untuk mengetahui bagaimana dia bisa menjawab seperti gambar 1 dan gambar 2.

Dosen praktikan : bagaimana pemahaman anda tentang hasil dari $\sin^{-1} \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \right) = \frac{4}{3}\pi$?

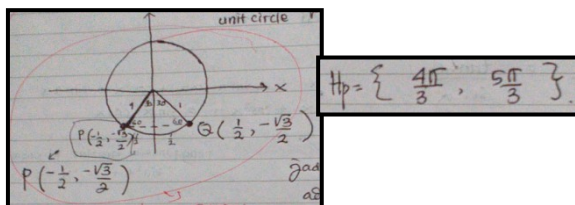
RP : ya, yang saya tahu kan untuk nilai $\sin \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ sehingga $\sin^{-1} \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\pi}{2}$, tetapi pada soal

kan $(-\frac{\sqrt{3}}{2})$ sehingga ya itu saya bingung pak. Kemudian saya menggambaranya pada unit circle bahwa nilai sin adalah koordinat pada sumbu y, sehingga ya nilainya pada koordinat III/IV yang koordinatnya $(-\frac{\sqrt{3}}{2})$ yang dapat dilihat pada gambar 2.

Dosen praktikan : bagaimana anda menentukan nilai $\sin^{-1}(-\frac{\sqrt{3}}{2})=?$

RP : ya itu tadi pak, nilainya kan pada kuadran III/IV. Saya berfikir bagaimana menentukan nilai pada kuadran III dan IV nya. Kemudian setelah saya pikir-pikir lagi saya punya cara yaitu $\frac{\pi}{3}$ saya tambah π untuk kuadran III dan selanjutnya hasilnya saya tambah $\frac{\pi}{2}$ untuk kuadran IV. Sehingga nilai $\sin^{-1}(-\frac{\sqrt{3}}{2})$ adalah $\frac{4\pi}{3}$ atau $\frac{5\pi}{3}$, tetapi pada gambar 1 saya ambil $\frac{4\pi}{3}$ saja karena yang kecil nilainya.

Dalam menggambar unit circle pun mahasiswa juga mengalami kesulitan yang ditunjukkan pada hasil kerja mereka sehingga mendapatkan hasil yang salah pada saat menentukan hasil penyelesaiannya pada soal yang sama yaitu $\sin^{-1}(-\frac{\sqrt{3}}{2})=$.

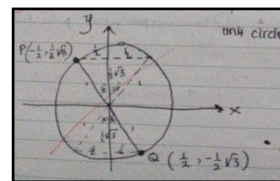


Gambar 2 unit circle dan penyelesaian dari hasil pekerjaan mahasiswa

Begitu juga dalam soal kedua yaitu $\tan^{-1}(-\sqrt{3})=$. Dalam hasil kerja mahasiswa dapat dilihat beberapa kesulitan yang membuat mahasiswa tersebut mengalami kesalahan dalam mengerjakan. Mereka juga menganggap bahwa fungsi invers trigonometri sama dengan fungsi sirkular sehingga mereka lupa akan batasan yang harus diberikan yaitu $(\frac{\pi}{2}, -\frac{\pi}{2})$.

Gambar 3 hasil pekerjaan mahasiswa

Begitu juga untuk menggambar unit circle mahasiswa mengalami kesalahan. Akibat mengabaikan batasan pada fungsi invers, mereka menggambar unit circle pada fungsi invers trigonometri sama seperti fungsi sirkular.



Gambar 4 unit circle pekerjaan mahasiswa

Beban kognitif intrinsik dalam pembelajaran dapat dilihat melalui element yang berinteraktivitas dalam materi. Materi fungsi invers trigonometri diawali dengan materi prasyarat yang harus dimiliki oleh mahasiswa (fungsi dan fungsi satu-satu)[13]. Selain fungsi dan fungsi satu-satu, grafik fungsi sirkular pada materi trigonometri ini juga berhubungan dengan fungsi invers trigonometri. Fungsi invers trigonometri merupakan kebalikan dari fungsi trigonometri. Dari grafik fungsi sirkular juga harus memberikan batasan sehingga grafik fungsi tersebut memiliki invers.

Faktor penting yang menjadi penyebab Beban kognitif *intrinsic* adalah element interaktivitas [4]. Element interaktivitas adalah element yang harus diproses secara bersamaan dalam memori kerja karena secara logis berkaitan. Element adalah segala sesuatu yang harus dipelajari atau diproses, atau yang telah dipelajari atau diproses. Dalam belajar fungsi invers trigonometri bahwa element yang harus diproses dalam memori kerja adalah pengertian fungsi dan fungsi satu-satu yang berhubungan dengan suatu invers. Pengertian fungsi dan fungsi satu-satu ini harus diproses sehingga topik pada materi invers dapat terpenuhi pada fungsi trigonometri.

Beban kognitif *intrinsic* ditentukan oleh interaksi antara unsur-unsur penting dari informasi yang digunakan untuk memahami materi [1], sehingga dalam memahami fungsi invers trigonometri mahasiswa harus dapat memproses beban kognitif *intrinsic* yang muncul dalam pembelajaran. Beban kognitif

yang muncul dalam pembelajaran adalah element yang harus diproses secara bersamaan dan keterkaitan antara unsur-unsur dalam materi [3].

Element yang harus diproses untuk memahami materi fungsi invers trigonometri adalah keterkaitan pembahasan fungsi satu-satu yang diterapkan pada fungsi invers trigonometri. Fungsi satu-satu merupakan materi prasyarat untuk mahasiswa mengetahui bahwa suatu fungsi yang bukan satu-satu maka kebalikannya bukan merupakan suatu fungsi [13]. Sehingga dalam belajar fungsi invers trigonometri mahasiswa harus mengetahui bahwa grafik fungsi sirkular pada trigonometri harus diberi batasan.

Pemahaman yang harus dilakukan dalam memahami fungsi invers trigonometri adalah bahwa fungsi invers trigonometri ini kebalikan dari fungsi sirkular pada trigonometri. Sedangkan grafik fungsi sirkular pada trigonometri bukan merupakan satu-satu. Sehingga dalam menentukan nilai invers, mahasiswa harus mengetahui batasan yang digunakan. Pada gambar 1, 2, 3, dan 4 dan juga dari hasil wawancara dengan mahasiswa dapat dilihat bahwa mahasiswa tidak melihat dalam menentukan fungsi invers ada batasan yang digunakan. Mereka mengambil nilai penyelesaian yang tidak tepat atau berada diluar batasan yang ditentukan secara bersama.

Mahasiswa memang tidak salah dalam menghubungkan nilai invers pada hasil yang diperoleh (yang dilihat dari sudut pandang kebalikan) tetapi ada kegagalan dalam memahami materi fungsi invers trigonometri. Kegagalan terjadi ketika ada suatu unsur dalam materi yang tidak diproses [5] dalam belajar fungsi invers trigonometri yaitu batasan yang digunakan.

Element yang harus diproses selanjutnya adalah grafik fungsi invers dan juga unit circle. Kedua element ini sangat membebani mahasiswa dalam memahami fungsi invers trigonometri. Mahasiswa mungkin akan bisa mengikuti saat dijelaskan dengan grafik fungsi invers tetapi bisa juga pada saat menggunakan unit circle dalam mengerjakan fungsi invers trigonometri akan mengalami kebingungan/kesulitan. Penggunaan keduanya akan membebani mahasiswa dalam merepresentasi soal yang akan dikerjakan dengan pengetahuan yang dia miliki. Dalam belajar harus mampu mentransfer materi kedalam representasi mahasiswa [14].

Dalam gambar 2 dan gambar 4 dapat dilihat bahwa mahasiswa harus memproses unit circle tentang fungsi invers yang digambar

seperti unit circle pada fungsi sirkular. Keadaan ini mengakibatkan nilai invers trigonometri memiliki nilai yang tidak tunggal dan mengakibatkan bukan sebuah fungsi invers trigonometri. Dengan keadaan tersebut membuat fungsi invers trigonometri semakin sulit karena pengetahuan mahasiswa sebelumnya yang masih mengalami kesulitan dalam menyajikan unit circle. Sehingga kompleksitas materi tergantung pada tingkat pengetahuan sebelumnya yang dimiliki [1].

Dari pembahasan dapat diketahui bahwa beban kognitif *intrinsik* terlihat yang pertama dari jumlah element interaktivitas yang harus diproses pada materi fungsi invers trigonometri. Element-element yang berinteraktivitas tersebut tentang fungsi dan fungsi satu-satu, fungsi invers trigonometri merupakan kebalikan dari fungsi trigonometri, fungsi invers trigonometri harus diberi batasan pada fungsi sirkular, dan penyajian unit circle pada fungsi invers trigonometri. Yang kedua dari kompleksitas/ kerumitan materi fungsi invers trigonometri. Kompleksitas terlihat dari kesalahan yang dialami oleh mahasiswa tentang batasan yang harus digunakan dalam fungsi invers trigonometri dan juga penyajian dalam unit circle yang harus disajikan seperti pada unit circle fungsi sirkular.

Melihat dua hal yang menjadi beban kognitif *intrinsic* dalam pembelajaran fungsi invers trigonometri yaitu jumlah element interaktivitas dan juga kompleksitas materi fungsi invers trigonometri. Pembelajaran fungsi invers trigonometri akan lebih baik dikelola semaksimal mungkin untuk membuat mahasiswa memahami materi tersebut [3,6,7]. Penggunaan program komputer seperti geogebra atau matlab akan membantu mahasiswa dalam mempelajari fungsi invers trigonometri. Dalam pembelajaran jangan terlalu detail pada awal pembelajaran, cukup memberikan materi yang penting kemudian pemberian latihan soal akan lebih efektif untuk mahasiswa mengembangkan pengetahuan mereka tentang fungsi invers trigonometri. Karena dalam belajar mahasiswa harus terlibat dalam proses, memiliki pengalaman yang bermakna, kerjasama dalam kelompok, dan bekerja dengan konsep diri [15, 16, 17].

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Elemen Interaktivitas yang merupakan bagian dari Beban kognitif *intrinsik* dalam pembelajaran materi fungsi invers

trigonometri terlihat dari beberapa elemen-elemen yang saling terhubung. Elemen-elemen yang berinteraktivitas tersebut terdiri dari fungsi dan fungsi satu-satu, fungsi invers, fungsi invers trigonometri dengan batasan pada fungsi sirkular, dan unit circle pada fungsi invers trigonometri.

Elemen Interaktivitas tersebut muncul dikarenakan oleh kompleksitas/kerumitan dari materi fungsi invers trigonometri. Kompleksitas terlihat dari kesalahan dan kesulitan yang dialami oleh mahasiswa.

Sehingga munculnya Elemen Interaktivitas yang terdiri dari elemen-elemen yang bersesuaian tersebut berasal dari kompleksitas/kerumitan dari materi fungsi invers trigonometri yang dapat dilihat dari kesalahan dan kesulitan mahasiswa dalam menggambar unit circle dan juga menentukan nilai invers trigonometri.

Saran

Penelitian ini membahas munculnya elemen interaktivitas pada beban kognitif *Intrinsic* dalam pembelajaran. Pada penelitian ke depannya sangat penting untuk dapat mengukur tingkatan besarnya beban kognitif dalam pembelajaran. Dengan besaran beban kognitif yang muncul dalam pembelajaran dapat memberikan ide untuk mengelola beban kognitif. Penelitian tentang asesmen dalam mengukur beban kognitif yang muncul dalam pembelajaran dapat mengidentifikasi tinggi atau rendahnya beban kognitif yang muncul.

Daftar Pustaka

- [1] S. Kalyuga, 2011. Informing: A Cognitive Load Perspective. *The International Journal of an Emerging Transdiscipline*. 14:33-45
- [2] R. E. Slavin, 2009. Psikologi Pendidikan: Teori dan Prakte, edisi-9. Terjemahan Marianti Samosir. 2011. Jakarta: Indeks
- [3] H. Lin, dan J. Lin, 2013. Cognitive Load for Configuration Comprehension in Computer-Supported Geometry Problem Solving: An Eye Movement Perspective. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 12:605-627
- [4] L. J. Plass, R. Moreno, & R. Brunken, 2010. *cognitive Load Theory*. New York: Cambridge University Press, (online).
- [5] J. Sweller, P. Ayres, & S. Kalyuga, 2011. *cognitive Load Theory*. New York: Cambridge University Press, (online).
- [6] D. T. Jong, 2010. Cognitive Load Theory, Educational research, and instructional design: some food for thought. *Instructional Sciences*. 38:105-134
- [7] V. M. W. P. Gerven, C. W. G. C. Paas, dkk., 2002. Cognitive load theory and aging: effects of worked examples on training efficiency. *Elsevier Science Ltd. Learning and Instruction*. 12: 87-105
- [8] S. N. Sukmadinata, & E. Syaodin, 2012. *Kurikulum dan Pembelajaran Kompetensi*. Bandung: Refika Aditama
- [9] J. Pegg, dan D. Tall. 2005. Using Theory To Advance Our Understandings Of Student Cognitive Development. *Proceedings Of The 29TH Conference Of The International Group For The Psychology Of Mathematics Education*. Melbourne: PME
- [10] G. Cooper, 1998. *Research into Cognitive Load Theory and Instructional Design at UNSW*. (Online), (<http://dwb4.unl.edu/Diss/Cooper/UNSW.htm>), diakses 20 September 2015.
- [11] R. J. Marzano, dan D. J. Pickering, 1997. *Dimensions of Learning: Teacher's Manual*, Second Edition. USA: MCREL (online)
- [12] Rusman. 2013. *Belajar Dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta
- [13] J. A. Beecher, J. A. Penna, dan M. L. Bittinger. 2012. *Algebra and Trigonometri: 4th edition*. USA: Person Education, Inc.
- [14] D. P. Pantazi dan C. Christou. 2009. Cognitive Styles, Dynamic Geometry and Measurement Performance. *Educ Stud Math*. 70:5-26
- [15] C. Smith, 2010. *Choosing More Mathematics: Happiness through Work*. *Research Mathematics Education*. Vol 12 (2)
- [16] J. Choppin, 2011. The role of local theories: teacher knowledge and its impact on engaging students with challenging tasks. *Mathematics Education Research Group of Australasia, Inc.*
- [17] A. Takahashi, 2006. *Characteristics Of Japanese Mathematics Lessons*. Disajikan dalam APEC International Conference On Innovative Teaching Mathematics Through Lesson Study, Tokyo, Jepang, 14-20 Januari
- [18] F. B. Mora, dan A. R. Rodriguez. 2013. Cognitive Processes Developed by Students When Solving Mathematical Problem Within Technological Environments. *The Mathematics Enthusiast*. Vol 10. Nos 1 & 2. pp. 109-136
- [19] L. Duval, 2006. A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*. 61(10):103-131